

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-242110

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.⁴
H 0 1 L 21/304
21/027
21/306

識別記号
3 5 1
3 6 1

F I
H 0 1 L 21/304 3 5 1 S
3 6 1 S
21/30 6 6 4 C
21/306 R

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-48239
(22) 出願日 平成9年(1997) 3月3日

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72) 発明者 廣川 潤
東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立
製作所デバイス開発センタ内
(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

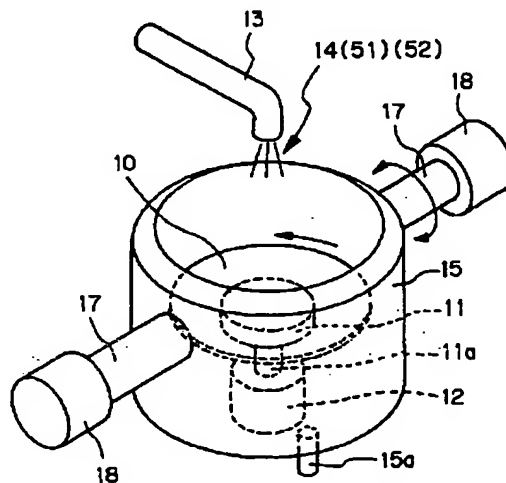
(54) 【発明の名称】 回転処理方法および回転処理装置

(57) 【要約】

【課題】 板状物の回転処理工程において回転軸中心部の処理むらを解消し、均一な回転処理結果を得る。

【解決手段】 ポット15の内部に、回転軸11aを介して基板回転用モータ12に支持されたチャック11を収容し、チャック11に半導体ウェハ10を保持して回転させつつノズル13から洗浄液14を供給して洗浄および回転乾燥処理を行う回転処理装置において、ポット15の側面に、当該ポット15および内部のチャック11の回転軸11aの全体を鉛直方向に対して所望の角度に傾斜させる傾動軸17および傾動モータ18からなる傾動機構を設け、任意の傾斜角度にチャック11を傾斜させた姿勢で所望の回転処理を行うことで、半導体ウェハ10の回転中心付近に生じる洗浄むらや乾燥むら(液滴残り)の発生を回避し、均一な洗浄および乾燥処理結果を短時間に得る。

図 1



10 : 半導体ウェハ
11 : チャック
11a : 回転軸
12 : 基板回転用モータ
13 : ノズル
14 : 洗浄液
15 : ポット
15a : ドレインノズル
17 : 傾動軸
18 : 傾動モータ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 板状物を、その主面の法線方向を回転軸として回転させることによって所望の処理を施す回転処理方法であって、

前記回転軸を鉛直方向にした第1の姿勢、および前記回転軸を前記鉛直方向に対して所望角度だけ傾斜させた第2の姿勢の少なくとも一方の姿勢にて前記処理を遂行することを特徴とする回転処理方法。

【請求項2】 請求項1記載の回転処理方法において、前記処理は、回転塗布処理、ウェットエッチング処理、洗浄処理、回転乾燥処理の少なくとも一つを含むことを特徴とする回転処理方法。

【請求項3】 請求項1記載の回転処理方法において、前記板状物は半導体ウェハであり、前記処理は、ホトレジストの回転塗布処理、前記半導体ウェハのウェットエッチング処理、純水洗浄処理、回転乾燥処理の少なくとも一つを含むことを特徴とする回転処理方法。

【請求項4】 板状物を、その主面の法線方向が回転軸となるように支持して回転させる回転支持機構と、前記回転軸を鉛直方向に対して任意の角度に傾斜させる動作を行う傾動機構とを備えたことを特徴とする回転処理装置。

【請求項5】 請求項4記載の回転処理装置において、前記板状物および回転支持機構が収容されるポットを備え、前記傾動機構は、前記回転支持機構および前記ポットの全体を傾動させることによって前記回転軸を前記鉛直方向に対して傾斜させることを特徴とする回転処理装置。

【請求項6】 請求項4記載の回転処理装置において、前記板状物および回転支持機構が収容されるポットを備え、前記傾動機構は、前記ポット内の前記回転支持機構を選択的に傾動させることによって前記回転軸を前記鉛直方向に対して傾斜させることを特徴とする回転処理装置。

【請求項7】 請求項6記載の回転処理装置において、前記ポットは、前記傾動機構による前記回転支持機構の傾動範囲内において、前記板状物から発生する飛沫が前記ポットの外部に飛散しないような非対称形状を備えたことを特徴とする回転処理装置。

【請求項8】 請求項4記載の回転処理装置において、前記回転支持機構は、載置される前記板状物を真空吸着によって固定支持するチャックからなることを特徴とする回転処理装置。

【請求項9】 請求項4記載の回転処理装置において、前記回転支持機構は、前記板状物の外縁部の複数箇所を把持する把持機構からなることを特徴とする回転処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、回転処理技術に関

し、特に、半導体装置の製造プロセスにおける半導体ウェハの回転処理、さらには磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等の板状記憶媒体の製造工程における回転処理等に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 たとえば、株式会社工業調査会、1994年11月18日発行、「電子材料」1994年11月号別刷、P77～P83、等の文献にも記載されているように、半導体製造設備、特に半導体ウェハを扱う製造装置では、基板に薬品を塗布、剥離する場合、基板上でエッチングする場合、基板を洗浄、乾燥する場合などに、基板を回転させることが一般的に行われている。

【0003】 上記の基板保持部の一例の模式図を図9に示す。ここでは、洗浄、乾燥装置を例に採って説明する。半導体ウェハ20は、チャック21に真空吸着されており、基板回転用のモータ22により回転させることができる。ノズル23は、たとえば洗浄用の水24などを噴出し、基板を洗浄する。ノズル23およびチャック21は、基板の搬送やプロセスの都合により一般に水平、垂直方向に移動させることができる。洗浄が終了すると、ノズル23からの水の噴出は停止し、基板の回転の遠心力により基板上の水分を乾燥させる。乾燥時間を短縮するために、ドライエアー（図示せず）を噴出するノズル25を持つ装置もある。ポット26は、洗浄、乾燥時の液の飛散を防止するためのものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述のような装置は、回転軸が垂直あるいは水平である。これらの方式には、以下の技術的課題がある。

【0005】 回転軸が垂直の場合、回転軸の中心に遠心力が働かないために、その部分にたとえば乾燥を目的とする場合には、乾燥不良となりやすい。また、薬液の塗布を目的とする場合には薬液の厚さの異常が、エッチングを目的とする場合にはエッチング量のばらつきが発生する。

【0006】 乾燥を目的とする場合、ドライエアーなどを吹き付けることによって中心部の乾燥性を向上可能だが、吹き付ける際にノズル周辺の水滴が基板に再付着し、基板を汚す問題がある。また、塗布やエッチングを目的とする場合、ノズルの移動および回転数の調節によってこれらの問題を解決しているが、完全に対策できない場合が多い。

【0007】 回転軸が水平の場合、乾燥のみを目的とする場合には中心部の乾燥不良は発生せず、洗浄も可能である。ただし、この方式では薬液を横から基板に吹き付けることになり、薬液の塗布、エッチングを安定して行うことは困難であり、従来からこれらの目的の装置ではこの方式は用いられていない。

【0008】 本発明の目的は、処理対象の板状物の全体に均一な処理を施すことが可能な回転処理技術を提供す

ることにある。

【0009】本発明の他の目的は、板状物に対する回転処理の所要時間を短縮すると可能な回転処理技術を提供することにある。

【0010】本発明の他の目的は、半導体ウェハの回転軸中心部に処理むら等の特異点が発生しにくく、全体に均一な処理が可能であるとともに多様な回転処理を行うことが可能な汎用性の高い回転処理技術を提供することにある。

【0011】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0012】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【0013】本発明の回転処理方法は、処理対象の半導体ウェハ等の板状物の回転軸を、必要に応じて鉛直方向から所望の角度に傾斜させ、その状態にて所望の回転処理を実行するものである。

【0014】また、本発明の回転処理装置は、板状物を、その主面の法線方向が回転軸となるように支持して回転させる回転支持機構と、回転軸を鉛直方向に対して任意の角度に傾斜させる動作を行う傾動機構とを備えたものである。

【0015】この傾動機構は、板状物を支持する回転支持機構を選択的に傾動させる構造としてもよいし、あるいは、回転支持機構および板状物が収容されるポットの全体を傾動させる構造としてもよい。前者の場合には、傾動時に、回転する板状物等から発生するミストが外部に飛散することを防止するため、傾動範囲に応じて、ポットの形状を非対称にする。

【0016】このように、必要に応じて回転軸を鉛直方向から任意の角度に傾動させることにより、たとえば、重力の作用により、回転中心部に遠心力が働かないことによる特異点の発生、すなわち回転処理むらの発生を解消することが可能になる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0018】（実施の形態1）図1は、本発明の第1の実施の形態である回転処理方法が実施される回転処理装置の構成の一例を示す斜視図であり、図2および図3は、その構成および作用の一例を説明する略断面図である。

【0019】本第1の実施の形態では、処理対象の板状物の一例として、半導体ウェハ10を洗浄、乾燥させるための装置に適用した場合を例に採って説明する。半導体ウェハ10は、チャック11に真空吸着される構成となっており、基板回転用モータ12により回転される。

ノズル13は、たとえば洗浄用の洗浄液14を噴出する。半導体ウェハ10が載置されるチャック11は、基板回転用モータ12に底部が一体に固定されたポット15の内部に収容され、回転処理中に洗浄液14の飛沫等が外部に飛散しないようにしている。ポット15は底部にドレインノズル15aが設けられ、ポット15に捕捉され底部に溜まった洗浄液14等が、当該ポット15の下方に配置されたドレインパン16に排出される。

【0020】本第1の実施の形態の場合、図1に例示されるように、ポット15の外周部は、チャック11（基板回転用モータ12）の回転軸11aに直交するように配置された水平な傾動軸17に支持された構造となっており、この傾動軸17の端部は、傾動モータ18に接続されている。そして、この傾動モータ18を動作させることにより、基板回転用モータ12の回転軸11aを、鉛直方向Vから、任意の傾斜角度 θ に傾斜させることが可能になっている。

【0021】以下、本実施の形態の回転処理方法および回転処理装置の作用の一例を説明する。まず、図2に示すように、半導体ウェハ10にチャック11に対する装填時および洗浄中はチャック11の回転軸11aは、傾動モータ18により、鉛直方向にされており、この状態で所望の回転数にて、半導体ウェハ10が載置されたチャック11を回転させて洗浄処理を実行する。この洗浄処理でのチャック11の回転数は、一般的には、プロセスの種別にもよるが、一例として、50rpm～4000rpmの範囲である。

【0022】一方、洗浄の終了～乾燥時には、図3に例示されるように、ノズル13からの洗浄液の噴出は停止し、傾動モータ18を動作させて、チャック11の回転軸11aを鉛直方向Vから所望の傾斜角度 θ に傾斜させ、この状態で、たとえば基板回転用モータ12の性能や、チャック11による半導体ウェハ10の保持力、偏心度等によって許容される最大の回転数にて、半導体ウェハ10を回転させて回転乾燥処理を実行する。たとえば、一例として、口径5インチの半導体ウェハの場合、半導体ウェハの輪郭形状の精度にも依るがウェハ位置決め精度： $\pm 300\mu\text{m}$ 以下とすると、チャック11の回転数は、10000rpm程度である。また、一例として、口径8インチの半導体ウェハの場合、ウェハ位置決め精度： $\pm 500\mu\text{m}$ 以下とすると、チャック11の回転数は、6000rpm程度である。

【0023】また、傾斜角度 θ は、数度ないし90度（回転軸11aが水平）の範囲で、最も回転乾燥時間の所要時間が短く、また、中心部の乾燥むらの少ない値に設定する。

【0024】この回転乾燥処理において、本第1の実施の形態の場合には、チャック11の回転軸11aが鉛直方向Vから傾斜するため、従来のように、回転軸11aを鉛直方向Vに設定する場合に乾燥不良が発生しやすい

半導体ウェハ10の回転軸中心部の乾燥がよくなり、回転乾燥時間を短縮することができるとともに、回転中心部に乾燥むらのない均一な乾燥結果を得ることができる。

【0025】なお、本第1の実施の形態の場合には、半導体ウェハ10およびチャック11を収容したポット15の全体が傾動するので、回転乾燥中に発生する洗浄液14の飛沫は、傾斜角度に関係なくポット15に捕捉される。

【0026】傾斜状態で回転乾燥処理が終わると、チャック11の回転軸11aは鉛直方向Vに戻され、半導体ウェハ10を水平な姿勢にして外部に取り出す。

【0027】(実施の形態2)図4は、本発明の第2の実施の形態である回転処理装置の要部を取り出して示す斜視図であり、図5および図6は、その構成および作用の一例を示す略断面図である。この第2の実施の形態の場合には、回転処理の一例として、半導体ウェハ30上にホトリソグラフィ用のホトレジストを回転塗布する場合を例示する。

【0028】本第2の実施の形態の場合、図4～図6に示すように、半導体ウェハ30はチャック31に真空吸着されており、基板回転用モータ32により回転される。ノズル33は、ホトレジスト33aを半導体ウェハ30に滴下供給する。なお、プロセスの必要性に応じて複数のノズル(図示せず)を用意し、各ノズルを適宜切り換えて使用することも可能である。

【0029】本第2の実施の形態の場合、図4に例示されるように、基板回転用モータ32の側面には、チャック31(基板回転用モータ32)の回転軸31aに直交する方向の傾動軸35が接続されており、さらに、この傾動軸35は、傾動モータ36によって所望の角度に回転される構成となっている。すなわち、傾動モータ36を動作させることで、チャック31の回転軸31aを、鉛直方向Vから任意の傾斜角度 θ 2に傾斜させることが可能である。本第2の実施の形態の場合、これらの構成の全体は、ポット34の内部に収容されており、チャック31の回転および傾動動作は、ポット34とは独立に行われる。

【0030】なお、本第2の実施の形態においては、ポット34の側壁部は、チャック31の傾動によって半導体ウェハ30の端縁がせりあがる側が高側壁34a、その反対側を低側壁34bとなるように、予め非対称な形状に作られている。これにより、チャック31の回転軸31aを傾けた場合のホトレジスト33aの飛散を確実に防止することができる。

【0031】以下、本第2の実施の形態の作用の一例を説明する。まず、チャック31の回転軸31aを鉛直にして、チャック31を水平な姿勢とし、この状態で、チャック31に半導体ウェハ30を載置した後、所定量のホトレジスト33aを、静止状態の半導体ウェハ30の

上面に供給する。

【0032】その後、チャック31を回転させるとともに、傾動モータ36を動作させて、チャック31(基板回転用モータ32)の回転軸31aを所望の傾斜角度 θ 2に傾斜させ、半導体ウェハ30の表面に、ホトレジスト33aの塗膜を形成する。この時、一例として、たとえば、粘度50cpのホトレジスト33aを、4 μ mの厚さに塗布する場合には、チャック31の回転数は、一例として、600～800rpmである。また、一例として、たとえば、粘度100cpのホトレジスト33aを、3 μ mの厚さに塗布する場合には、チャック31の回転数は、一例として、4000～5000rpmである。

【0033】なお、傾斜角度 θ 2は、一例として、数度ないし90度(回転軸11aが水平)の範囲で、半導体ウェハ30における回転中心部の膜厚むらが最も小さい範囲の値を設定する。

【0034】ここで、従来の装置では、チャックの回転数、塗布のタイミング、ノズルの位置あるいは移動速度などを変化させることにより所定の膜厚分布を得ようとしているが、回転中心部付近では良好な膜厚分布を得ることが困難である。

【0035】これに対して、本第2の実施の形態の回転処理装置では、図6に示すように傾動モータ36により、チャック31の回転軸31aを所望の傾斜角度 θ 2に傾斜させることにより、半導体ウェハ30の回転中心部と外周部とにおける周速度の差異等に起因する塗布膜厚の不均一化を緩和および補正して半導体ウェハ30の回転軸中心部付近の膜厚分布をより均一にすることができる。

【0036】(実施の形態3)図7は、本発明の第3の実施の形態である回転処理装置の構成の一例を示す略断面図である。この第3の実施の形態では半導体ウェハ40を洗浄する装置を例示する。

【0037】本第3の実施の形態の場合、半導体ウェハ40は、チャック41により基板周辺を保持されており、基板回転用モータ42により回転させる構造となっている。すなわち、チャック41は、背面側が回転軸41aを介して基板回転用モータ42に支持された円盤41bと、この円盤41bの外周部に所望の間隔で配列された複数の把持爪41cと、個々の把持爪41cを、中心部側に傾動可能に支持する蝶番41dと、円盤41bの背面側に個々の把持爪41cに個別に係合するように放射状に配置され、個々の把持爪41cの傾動動作を制御する複数の把持アクチュエータ41eとで構成されている。

【0038】そして、複数の把持アクチュエータ41eを縮退させることにより、複数の把持爪41cは放射状に拡開され、逆に、複数の把持アクチュエータ41eを伸長させることにより、複数の把持爪41cは先端部が

円盤41bの中心部側に倒れ込むように変位し、これにより、半導体ウェハ40の外周部を把持する動作が行われる。なお、この時、円盤41bから所定の間隔に浮き上がった状態で支持され、半導体ウェハ40の表裏双方の主面は当該円盤41bに対して非接触である。

【0039】また、本第3の実施の形態の回転処理装置では、チャック41（基板回転用モータ42）の回転軸41aは、予め、所定の傾斜角度 θ 3（たとえば30°）に傾斜した姿勢でポット44の内部に配置されている。また、この傾斜角度 θ 3に応じて、ポット44の側壁部の形状は、高側壁部44aおよび低側壁部44bのように非対称の形状となっており、飛沫が外部に飛散することを防止している。

【0040】以下、本第3の実施の形態の作用の一例を説明する。

【0041】まず、チャック41の複数の把持爪41cを放射状に拡張させた状態で、処理対象の半導体ウェハ40をポット44の内部に搬入し、円盤41bと半導体ウェハ40を所定の間隔で平行に位置決めした後、複数の把持爪41cを閉じる方向に変位させることで、当該複数の把持爪41cにて、半導体ウェハ40の外周部を把持して支持する。

【0042】その後、所定の回転数にてチャック41を回転させつつ、洗浄液45をノズル43から半導体ウェハ40に供給して所定の時間だけ洗浄処理を行った後、洗浄液45の供給を停止する。

【0043】その後、チャック41の回転数をさらに大きくして半導体ウェハ40に付着している液滴を振り切る回転乾燥を行う。この時、半導体ウェハ40を支持するチャック41の回転軸41aが傾斜しているために、洗浄液噴出終了後の乾燥時に回転軸中心付近に液滴が残りにくく、乾燥むらの発生が防止されるとともに、中心部の液滴を除去する等のために必要以上に乾燥時間を長くする必要がなく、乾燥時間の短縮を実現することができる。

【0044】また、半導体ウェハ40は、表裏いずれの主面も円盤41bに非接触なので、たとえば、半導体ウェハ40の裏面40bを上向きにした姿勢での洗浄処理等においても、反対側の表面40a（素子形成面）が円盤41bに接触することがなく、半導体ウェハ40の表面40a（素子形成面）の汚染を確実に防止することができる。

【0045】（実施の形態4）図8は、本発明の第4の実施の形態である回転処理方法の一例を示すフローチャートである。

【0046】この第4の実施の形態では、半導体装置の製造プロセスにおけるウェットエッチング工程における半導体ウェハの処理の一例を示す。なお、本第4の実施の形態では、前述の第1の実施の形態にて例示される回転処理装置を使用する。

【0047】まず、チャック11を水平（回転軸11aを鉛直方向）にした状態で、半導体ウェハ10の表面10a（素子形成面）を上向きにした姿勢でチャッキングを行う（ステップ100）。

【0048】その後、たとえば、回転軸11aを鉛直方向Vから30度程度傾斜させるとともに、チャック11を、たとえば2000rpm程度の速度で回転させ、この状態で、たとえば、5%のHF溶液からなるエッチング液51をノズル13から半導体ウェハ10の表面10aに供給することでウェットエッチングを行う（ステップ101）。この時、チャック11が傾斜しているので、半導体ウェハ10の回転中心部におけるエッチング処理の特異点の発生が回避され、半導体ウェハ10の全体で均一のエッチング処理結果を得ることができる。

【0049】その後、チャック11の回転数を、たとえば500rpm程度に低下させるとともに、おなじ傾斜角度のままで、ノズル13からエッチング液51の代わりに純水52を半導体ウェハ10に供給して洗浄処理を行う（ステップ102）。この時、チャック11が傾斜しているので、半導体ウェハ10の回転中心部における洗浄処理の特異点の発生が回避され、半導体ウェハ10の全体で均一な洗浄処理結果を得ることができる。

【0050】その後、純水52の供給を停止するとともに、チャック11の回転数を、たとえば5000rpm程度に増加させるとともに、傾斜角度 θ を、たとえば45度～90度に設定して、回転乾燥処理を行う（ステップ103）。この時、チャック11が傾斜しているので、半導体ウェハ10の回転中心部における洗浄液の残り等の発生が回避され、短時間に半導体ウェハ10の全体で均一の乾燥処理結果を得ることができる。

【0051】その後、チャック11を水平（回転軸11aを鉛直方向）に戻し、ウェットウェハ、洗浄、乾燥処理を終えた半導体ウェハ10をチャック11から取り出す（ステップ104）。

【0052】このように、本第4の実施の形態の回転処理方法によれば、半導体装置の製造プロセスにおけるウェットエッチング、洗浄および乾燥工程における処理の均一化および工程所要時間の短縮を実現することが可能になり、工程のスループットが大きくなるとともに、半導体ウェハ10に形成される半導体装置の歩留りも向上する。

【0053】以上本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0054】たとえば、上述の各実施の形態にて例示した傾斜角度や回転数等の値はあくまでも一例であり、板状物の種類や、処理の種類等に応じて、所望の値を選択することができる。また、固定的な傾斜角度に限らず、所望の傾斜角度の範囲内で揺動させることも、本発明に

含まれる。

【0055】また、上述の各実施の形態では、板状物の一例として、半導体ウェハに適用した場合を例示したが、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等における精密洗浄処理等に広く適用することができる。

【0056】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0057】本発明の回転処理方法によれば、処理対象の板状物の全体に均一な処理を施すことができる、という効果が得られる。

【0058】また、本発明の回転処理方法によれば、板状物に対する回転処理の所要時間を短縮することができる、という効果が得られる。

【0059】また、本発明の回転処理方法によれば、半導体ウェハの回転軸中心部に処理むら等の特異点が発生しにくく、全体に均一な処理が可能であるとともに多様で汎用性の高い回転処理を行うことができる、という効果が得られる。

【0060】本発明の回転処理装置によれば、処理対象の板状物の全体に均一な処理を施すことができる、という効果が得られる。

【0061】また、本発明の回転処理装置によれば、板状物に対する回転処理の所要時間を短縮することができる、という効果が得られる。

【0062】また、本発明の回転処理装置によれば、半導体ウェハの回転軸中心部に処理むら等の特異点が発生しにくく、全体に均一な処理が可能であるとともに多様で汎用性の高い回転処理を行うことができる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態である回転処理方法が実施される回転処理装置の構成の一例を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態である回転処理方法が実施される回転処理装置の構成および作用の一例を説明する略断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態である回転処理方法が実施される回転処理装置の構成および作用の一例を説明する略断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態である回転処理装置の要部を取り出して示す斜視図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態である回転処理装置の構成および作用の一例を示す略断面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態である回転処理装置の構成および作用の一例を示す略断面図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態である回転処理装置の構成の一例を示す略断面図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態である回転処理方法

の一例を示すフローチャートである。

【図9】考えられる回転処理装置の構成の一例を示す略断面図である。

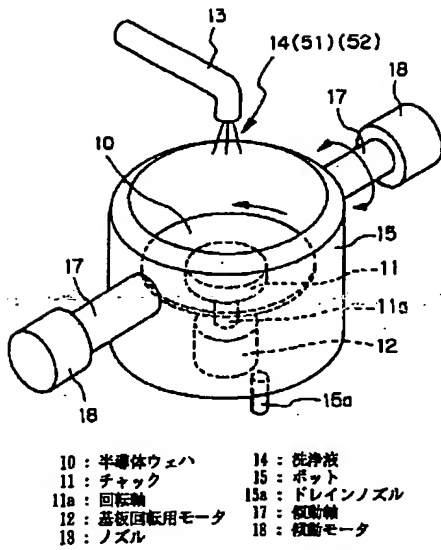
【符号の説明】

- 10 半導体ウェハ（板状物）
- 10a 表面
- 11 チャック（回転支持機構）
- 11a 回転軸
- 12 基板回転用モータ
- 13 ノズル
- 14 洗浄液
- 15 ポット
- 15a ドレインノズル
- 16 ドレインパン
- 17 傾動軸（傾動機構）
- 18 傾動モータ（傾動機構）
- 20 半導体ウェハ（板状物）
- 21 チャック
- 22 モータ
- 23 ノズル
- 24 水
- 25 ノズル
- 26 ポット
- 30 半導体ウェハ（板状物）
- 31 チャック（回転支持機構）
- 31a 回転軸
- 32 基板回転用モータ
- 33 ノズル
- 33a ホトレジスト
- 34 ポット
- 34a 高側壁
- 34b 低側壁
- 35 傾動軸（傾動機構）
- 36 傾動モータ（傾動機構）
- 40 半導体ウェハ（板状物）
- 40a 表面
- 40b 裏面
- 41 チャック（把持機構：回転支持機構）
- 41a 回転軸
- 41b 円盤
- 41c 把持爪
- 41d 蝶番
- 41e 把持アクチュエータ
- 42 基板回転用モータ
- 43 ノズル
- 44 ポット
- 44a 高側壁部
- 44b 低側壁部
- 45 洗浄液
- 51 エッチング液

52 純水

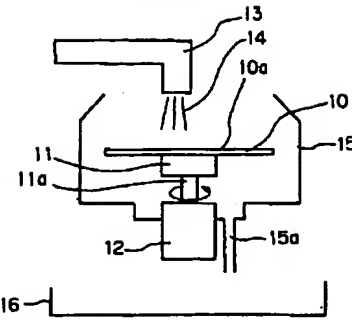
【図1】

図 1



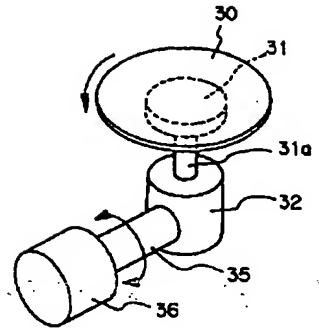
【図2】

図 2



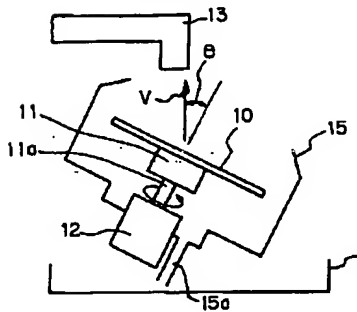
【図4】

図 4



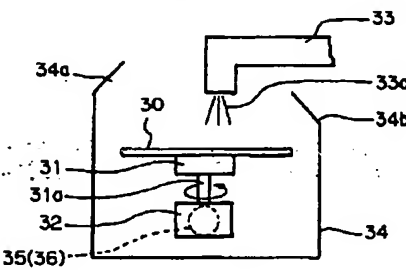
【図3】

図 3



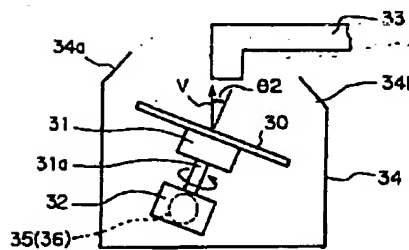
【図5】

図 5



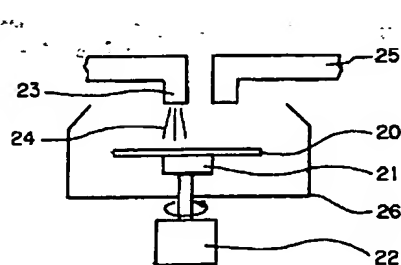
【図6】

図 6



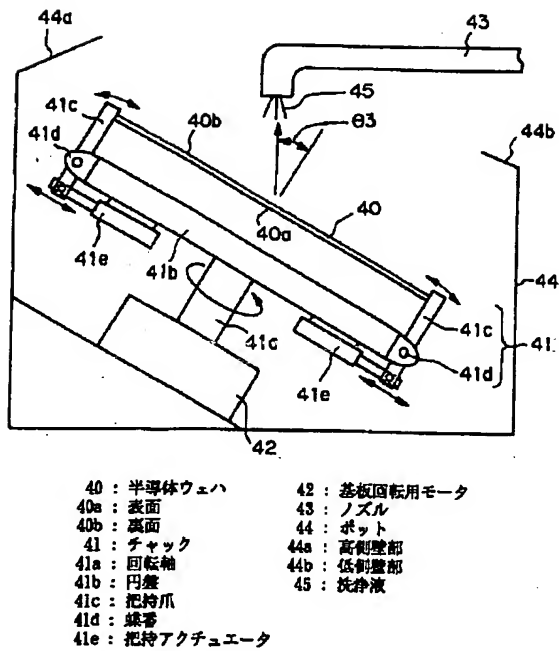
【図9】

図 9



【図7】

図 7



【図8】

図 8

